

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-055299

(43)Date of publication of application : 03.03.1995

(51)Int.Cl.

F25B 49/02

(21)Application number : 05-206404

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 20.08.1993

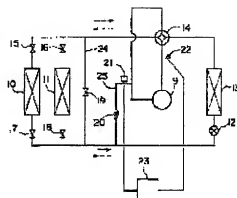
(72)Inventor : OBARA ATSUSHI  
TANI SHUICHI

## (54) AIR CONDITIONER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To enable failure diagnosis of a compressor to be performed without stopping the operation of the compressor by detecting the high pressure side pressure of a refrigerant circuit wherein the compressor, a heat exchanger and a flow controller are piping-connected to one another by means of a high pressure detecting means, while detecting low pressure side pressure by means of a low pressure detecting means, and then detecting the differential pressure.

**CONSTITUTION:** Respective values are detected by a temperature sensor 21 and a pressure sensor 22 during the operation of a compressor 9 regardless of cooling operation or heating operation. And the detected value of the temperature sensor 21 is converted to the pressure. The detected value of the pressure sensor 22 and the converted pressure are compared with each other. If the compressor 9 is normally operated, a difference having a certain value or more is generated between two pressures, so the certain value is preset. The failure diagnosis of the compressor is performed by a failure detecting means on the basis of the difference between the detected pressures. Thereby maintenance and check of the compressor can be quickly and accurately performed, which leads to early detection of failure of the compressor, and adverse effect to the other parts can be prevented in advance.



(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-55299

(43)公開日 平成7年(1995)3月3日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

F 2 5 B 43/02

識別記号

5 7 0 A

C

庁内整理番号

F I

技術進示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 6 ○ L (全 28 頁)

(21)出願番号 特願平5-206404

(22)出願日 平成5年(1993)8月20日

(71)出願人 000008013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 小原 淳

和歌山市手平6丁目5番66号 三菱電機株

式会社和歌山製作所内

(72)発明者 谷 秀一

和歌山市手平6丁目5番66号 三菱電機株

式会社和歌山製作所内

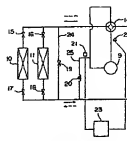
(74)代理人 弁護士 高田 守

(54)【発明の名称】 空気調和装置

(57)【要約】

【目的】 この発明は空気調和装置において、冷媒回路を形成するまだた部品故障診断をするものである。

【構成】 冷媒回路において、高圧側圧力を検出する高圧圧力検出手段と、低圧側圧力を検出する低圧圧力検出手段を設け、前記高圧圧力検出手段と前記低圧圧力検出手段による検出圧力の差から前記圧縮機の故障診断を、前記流量制御装置から前記四方切換弁までの配管温度検出手段を設け、ある基準温度と前記配管温度検出手段による検出温度の差から前記四方切換弁の故障診断を、前記配管温度検出手段の内、前記室内側熱交換器入口、または前記室内側熱交換器出口の配管温度を検出する配管温度検出手段による検出温度と、ある基準温度の差から前記流量制御装置の故障診断を、前記高圧圧力検出手段による検出圧力の変化、または前記低圧圧力検出手段による検出圧力から前記開閉弁の故障診断を行う。



- 9: 圧縮機
- 10, 11: 凝縮機/膨張弁
- 12: 室内側熱交換器
- 13: 高圧側圧力検出手段
- 14: 低圧側圧力検出手段
- 15, 17: 流量制御装置
- 16: 温度検出手段
- 19: 電磁弁
- 20: 室内側熱交換器
- 21: 温度検出手段
- 22: 温度検出手段
- 23: 流量制御装置/開閉弁
- 24: 温度検出手段
- 25: 高圧側圧力検出手段

【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮機、熱源機熱交換器、室内側熱交換器、及び流量制御装置を配管接続した冷媒回路において、高圧側圧力を検出する高圧圧力検出手段と、低圧側圧力を検出する低圧圧力検出手段と、前記高圧圧力検出手段と前記低圧圧力検出手段による検出圧力の差により前記圧縮機の故障診断を行う第1の故障診断手段とを設けたことを特徴とした空気調和装置。

【請求項2】 圧縮機、四方切弁、熱源機側熱交換器、室内側熱交換器、及び流量制御装置を配管接続した冷媒回路において、前記流量制御装置から前記四方切弁までの配管に配管温度検出手段を設け、ある基準温度と前記配管温度検出手段による検出温度との差から前記四方切弁弁の故障診断を行う第2の故障診断手段を設けたことを特徴とした空気調和装置。

【請求項3】 圧縮機、熱源機熱交換器、室内側熱交換器、及び流量制御装置を配管接続した冷媒回路において、前記室内側熱交換器の出入口に配管温度検出手段を設け、ある基準温度と前記配管温度検出手段による検出温度との差から前記流量制御装置の故障診断を行う第3の故障診断手段を設けたことを特徴とした空気調和装置。

【請求項4】 圧縮機、熱源機熱交換器、前記熱源機熱交換器の熱交換管制御を行うための開閉弁、室内側熱交換器、及び流量制御装置を配管接続した冷媒回路において、高圧側圧力を検出する高圧圧力検出手段または低圧側圧力を検出する低圧圧力検出手段と、前記高圧圧力検出手段による検出圧力の変化、または前記低圧圧力検出手段による検出圧力の变化のいずれかにより前記開閉弁の故障診断を行う第4の故障診断手段とを設けたことを特徴とした空気調和装置。

【請求項5】 圧縮機、四方切弁、熱源機側熱交換器、前記熱源機側熱交換器の熱交換管制御を行うための開閉弁、室内側熱交換器、及び流量制御装置を配管接続した冷媒回路において、低圧側圧力を検出する高圧圧力検出手段と、低圧側圧力を検出する低圧圧力検出手段と、前記高圧圧力検出手段と前記低圧圧力検出手段による検出圧力の差から前記圧縮機の故障診断を行う第1の故障診断手段と、前記流量制御装置から前記四方切弁までの配管に配管温度検出手段を設け、ある基準温度と前記配管温度検出手段による検出温度との差から前記四方切弁弁の故障診断を行う第2の故障診断と、前記室内側熱交換器の出入口、または前記室内側熱交換器出口の配管温度を検出する配管温度検出手段による検出温度と、ある基準温度との差から前記流量制御装置の故障診断を行う第3の故障診断手段と、前記高圧圧力検出手段による検出圧力の变化、または前記低圧圧力検出手段による検出圧力の变化のいずれかから前記開閉弁の故障診断を行う第

4の故障診断と、前記圧縮機、四方切弁、流量制御装置、及び開閉弁の故障診断を一連の動作で行う第5の故障診断手段とを設けたことを特徴とした空気調和装置。

【請求項6】 圧縮機、四方切弁、熱源機側熱交換器、前記熱源機側熱交換器の熱交換管制御を行うための開閉弁、室内側熱交換器、及び流量制御装置を備えた複数の室内側に配管接続した冷媒回路において、高圧側圧力を検出する高圧圧力検出手段と、低圧側圧力を検出する低圧圧力検出手段とを設け、前記高圧圧力検出手段と前記低圧圧力検出手段による検出圧力の差から前記圧縮機の故障診断と、前記流量制御装置から前記四方切弁までの配管に配管温度検出手段を設け、ある基準温度と前記配管温度検出手段による検出温度との差から前記四方切弁弁の故障診断と、前記室内側熱交換器入口、または前記室内側熱交換器出口の配管温度を検出する配管温度検出手段による検出温度と、ある基準温度との差から前記流量制御装置の故障診断と、前記高圧圧力検出手段による検出圧力の变化、または前記低圧圧力検出手段による検出圧力の变化のいずれかから前記開閉弁の故障診断を行う第6の故障診断手段とを設けたことを特徴とした空気調和装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【従来の技術】 図4は、従来の空気調和装置において、冷媒回路を形成するまじった部品の故障を診断する手段に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図4は、従来の空気調和装置で用いられている圧力センサの故障を判定するための構成図である。図4において、1は圧縮機、2は凝縮器、3は流量制御装置、4は高圧側、5は高圧側の圧力を検知する圧力センサ、6は低圧側の圧力を検知する圧力センサ、7は圧力センサの故障を判定するための手段、8は開閉弁の温度を検知する温度センサである。

【0003】 次に、圧力センサの故障を判定するための手段7を図4.3のフローチャートに準じて説明する。高圧と低圧とが均圧している時（運転停止時）に、ステップS1にて図4.2の圧力センサ5、圧力センサ6及び温度センサ8より各々の値を検出し、ステップS2へ進む。ステップS2では圧力値より飽和温度を算出しステップS3へ進む。ステップS3ではその飽和温度がステップS1で検出された開閉温度と比較して、予め設定した範囲内か否かを判定し、範囲内であれば圧力センサは良好であり、範囲外であれば不良と判定する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来の空気調和装置の故障診断では、高、低圧が均圧している時、つまり運転停止中の圧力センサの故障診断しかできなかった。

【0005】 請求項1、請求項2、請求項3、請求項

4. 請求項5、請求項6の発明は、前記のような故障点を解消するためになされたもので、運転中に冷媒回路を形成する主だった部品の故障を診断することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】第1の発明は、圧縮機、熱源側熱交換器、室内側熱交換器、及び流量制御装置を配管接続した冷媒回路において、高圧側圧力を検出する高圧圧力検出手段と、低圧側圧力を検出する低圧圧力検出手段と、前記高圧圧力検出手段と前記低圧圧力検出手段による検出圧力の差により前記圧縮機の故障診断を行う第1の故障診断手段を設けたものである。

【0007】また、第2の発明は、圧縮機、四方切換弁、熱源側熱交換器、室内側熱交換器、及び流量制御装置を配管接続した冷媒回路において、前記流量制御装置から前記四方切換弁までの配管、または前記圧縮機から前記四方切換弁までの配管に配管温度検出手段を設け、ある基準温度と前記配管温度検出手段による検出温度との差から前記四方切換弁の故障診断を行う第2の故障診断手段を設けたものである。

【0008】また、第3の発明は、圧縮機、熱源側熱交換器、室内側熱交換器、及び流量制御装置を配管接続した冷媒回路において、前記室内側熱交換器の出入口に配管温度検出手段を設け、ある基準温度と前記配管温度検出手段による検出温度との差から前記流量制御装置の故障診断を行う第3の故障診断手段を設けたものである。

【0009】また、第4の発明は、圧縮機、熱源側熱交換器、前記熱源側熱交換器の熱交換容量制御を行うための開閉弁と室内側熱交換器、及び流量制御装置を配管接続した冷媒回路において、高圧側圧力を検出する高圧圧力検出手段または低圧側圧力を検出する低圧圧力検出手段と、前記高圧圧力検出手段による検出圧力の変化、または前記低圧圧力検出手段による検出圧力の変化のいずれかにより前記開閉弁の故障診断を行う第4の故障診断手段を設けたものである。

【0010】また、第5の発明は、圧縮機、四方切換弁、熱源側熱交換器、前記熱源側熱交換器の熱交換容量制御を行うための開閉弁、室内側熱交換器、及び流量制御装置を配管接続した冷媒回路において、高圧側圧力を検出する高圧圧力検出手段と、低圧側圧力を検出する低圧圧力検出手段と、前記高圧圧力検出手段と前記低圧圧力検出手段による検出圧力の差から前記圧縮機の故障診断を行う第5の故障診断手段と、前記流量制御装置から前記四方切換弁までの配管に配管温度検出手段を設け、ある基準温度と前記配管温度検出手段による検出温度との差から前記四方切換弁の故障診断を行う第6の故障診断と、前記室内側熱交換器入口、または前記室内側熱交換器出口の配管温度を検出する配管温度検出手段による

検出温度と、ある基準温度との差から前記流量制御装置の故障診断を行う第7の故障診断手段と、前記高圧圧力検出手段による検出圧力の変化、または前記低圧圧力検出手段による検出圧力の変化のいずれかから前記開閉弁の故障診断を行う第8の故障診断と、前記圧縮機、四方切換弁、流量制御装置、及び開閉弁の故障診断を一連の動作で行う第9の故障診断手段とを設けたものである。

【0011】また、第6の発明は、圧縮機、四方切換弁、熱源側熱交換器、前記熱源側熱交換器の熱交換容量制御を行うための開閉弁、室内側熱交換器、及び流量制御装置を備えた複数の室内機を配管接続した冷媒回路において、高圧側圧力を検出する高圧圧力検出手段と、低圧側圧力を検出する低圧圧力検出手段とを設け、前記高圧圧力検出手段と前記低圧圧力検出手段による検出圧力の差から前記圧縮機の故障診断を、前記流量制御装置から前記四方切換弁までの配管、または前記圧縮機から前記四方切換弁までの配管に配管温度検出手段を設け、ある基準温度と前記配管温度検出手段による検出温度との差から前記四方切換弁の故障診断を、前記室内側熱交換器入口、または前記室内側熱交換器出口の配管温度を検出する配管温度検出手段による検出温度と、ある基準温度との差から前記流量制御装置の故障診断を、前記高圧圧力検出手段による検出圧力の変化、または前記低圧圧力検出手段による検出圧力の変化のいずれかから前記開閉弁の故障診断を行う第6の故障診断手段を設けたものである。

【0012】

【作用】第1の故障診断手段では、高圧圧力検出手段で検出した高圧圧力と、低圧圧力検出手段で検出した低圧圧力との圧力差にて、前記圧縮機運転中に運転を止めることなく圧力差にて前記圧縮機の故障診断を行う。

【0013】第2の故障診断手段では、基準温度と、配管温度検出手段で検出した流量制御装置から前記四方切換弁までの配管、または前記圧縮機から前記四方切換弁までの配管の温度とを温度差により、圧縮機運転中に運転を止めることなく前記四方切換弁の故障診断を行う。

【0014】第3の故障診断手段では、ある基準温度と、配管温度検出手段で検出された室内側熱交換器の出入口の配管温度との温度差により、圧縮機運転中に運転を止めることなく前記流量制御装置の故障診断を行う。

【0015】第4の故障診断手段では、高圧圧力検出手段または低圧圧力検出手段で検出した高圧圧力または低圧圧力の検出圧力の何れかの変化に基づいて開閉弁の故障診断を行うことにより圧縮機運転中に運転を止めることなく前記開閉弁の故障診断を行う。

【0016】第5の故障診断手段では、高圧圧力検出手段で検出した高圧側圧力と低圧圧力検出手段で検出した低圧側圧力との圧力差、ある基準温度と流量制御装置から四方切換弁までの配管、または圧縮機から前記四方切換弁までの配管の配管温度検出手段で検出した配管温度

との差、配管温度検出手段で検出した室内側熱交換器入口、または前記室内側熱交換器出口の配管温度とある基準温度の差、高圧圧力検出手段による検出圧力の変化、または前記低圧圧力検出手段による検出圧力の変化のいずれかから圧縮機運転中に運転を止めることなく圧力差、或いは温度差、または圧縮機、前記四方切換弁、前記流量制御装置、前記開閉弁の故障診断を一連の動作の中で行う。

【0017】第6の故障診断手段では、高圧圧力検出手段で検出した高圧側圧力と低圧圧力検出手段で検出した低圧側圧力との圧力差、ある基準温度と流量制御装置から四方切換弁までの配管、または圧縮機から前記四方切換弁までの配管の配管温度検出手段で検出した配管温度との差、配管温度検出手段で検出した室内側熱交換器入口、または前記室内側熱交換器出口の配管温度とある基準温度の差、高圧圧力検出手段による検出圧力の変化、または前記低圧圧力検出手段による検出圧力の変化のいずれかから、圧縮機運転中に運転を止めることなく多量空気供給状態の開閉弁の故障診断を行う。

【0018】

【実施例】

実施例1、図1は請求項1にかかる発明の一実施例による空気調和装置の冷媒系を中心とする全体構成図である。図1において、9は圧縮機、10及び11は熱源側側熱交換器、12は流量制御装置（ここでは電気式膨張弁）、13は室内側熱交換器、14は四方切換弁、15、16、17、18は熱源側側熱交換器の熱交換容量を切り換える開閉弁（ここでは電磁弁）、20は低圧側の飽和状態を生成するためのキャピラリ、21は低圧側圧力を検出する手段（ここでは低圧側の飽和温度を検出する温度センサ）、22は高圧側圧力を検出する手段（ここでは圧縮機の吐出圧力を検出する圧力センサ）、23は前記圧縮機の故障診断手段、24は熱源側側熱交換器の出入口とつないだバイパス配管、19はバイパス配管24を開閉する開閉弁（ここでは電磁弁）、25は熱源側側熱交換器10、11と流量制御装置12を接続する配管途中から分岐したキャピラリ20を経て圧縮機吸入配管へ戻る、低圧側の飽和温度を検出するための回路である。尚、図や実施例とは冷媒運転時の冷媒の流れ方向を示し、経路印は暖房運転時の冷媒の流れ方向を示す。

【0019】次に、冷房運転時の冷媒の流れについて説明する。圧縮機9より吐出された高温高圧のガス冷媒は四方切換弁14を経て低圧側側熱交換器10、または11に流入しここで室外空気などと熱交換して凝化する。また、電磁弁19が閉じている場合は一部がバイパス配管24に流入し、熱源側側熱交換器10、11の出口で合流する。凝化した冷媒は、一部は低圧側飽和温度検出回路25に流入し、残りの冷媒は流量制御装置12により高圧されて室内側熱交換器13で室内空気と熱交換し

て高圧ガス化されて室内を冷房する。そして、このガス状態になった冷媒は、四方切換弁14を経て、低圧側飽和温度検出回路25を流れた冷媒と合流し、圧縮機9に吸入される。このようにして冷房サイクルが形成される。

【0020】暖房運転時の冷媒の流れは、圧縮機9より吐出された高温高圧のガス冷媒は四方切換弁14を経て室内側熱交換器13に流入しここで室内空気と熱交換して凝縮し液化されて室内を暖房する。そして、この凝縮した冷媒は、流量制御装置12で高圧されて、一部は低圧側飽和温度検出回路25に流入し、残りの冷媒は熱源側側熱交換器10、または11に流入しここで室外空気などと熱交換してガス化する。また、電磁弁19が閉じている場合は一部がバイパス配管24に流入し、熱源側側熱交換器10、11の出口で合流する。このガス状態になった冷媒は、四方切換弁14を経て、低圧側飽和温度検出回路25を流れた冷媒と合流し、圧縮機9に吸入される。このようにして冷房サイクルが形成される。

【0021】図2は請求項1の発明にかかる圧縮機故障診断手段23の制御フローチャートである。このフローチャートに準じて、請求項1の発明にかかる圧縮機故障診断手段23における一実施例を説明する。ステップ11にて、冷房、暖房運転にかかわらず、図1の圧縮機9の運転中、温度センサ21及び圧力センサ22より各々の値を検出し、ステップS12に進む。次に、ステップS12では、ステップS11で検出した温度センサ21の値を圧力に換算し、ステップS13に進み、ステップS13において、ステップS11で検出した圧力センサ22の値とステップS12で換算された圧力を比較し、もし、圧縮機9が正常に運転されていれば2つの圧力にはある程度以上の差が生じるはずなので、そのある値を手戻し設定し、差圧がそれよりも大きければ圧縮機9は良好であり、設定値以上の差圧が生じていなければ圧縮機9は不良であると判定することができ

る。【0022】実施例2、図3は請求項2にかかる発明の一実施例による空気調和装置の冷媒系を中心とする全体構成図である。図3において、9〜20は実施例1と同様のものであるのでここでは説明を省略する。26は吐出温度を検出する手段（ここでは温度センサ）、27は外気温度を検出する手段（ここでは温度センサ）、28は冷房運転時は凝縮器の出口温度を、暖房運転時は蒸発器の入口温度を検出する手段（ここでは温度センサ）、31は冷房運転時は蒸発器の出口温度を、暖房運転時は凝縮器の入口温度を検出する手段（ここでは温度センサ）、32は前記四方切換弁14の故障診断手段で

ある。而、図中、実線矢印は冷凍運転時の冷媒の流れ方向を、破線矢印は暖房運転時の冷媒の流れ方向を示し、冷媒の流れについては実線矢印と同様な説明を省略する。

【0023】図4乃至図10は夫々該項2の発明にかかる冷凍運転中の四方切換故障診断手段3の制御フローチャート、図11乃至図17は夫々該項2の発明にかかる暖房運転中の四方切換故障診断手段3の制御フローチャートであり、これらのフローチャートにあって、四方切換故障診断手段3を解説説明する。図4において、ステップS21にて、温度センサ29及び温度センサ30より各々の値を検出し、ステップS22へ進む。ステップS22では、ステップS21で検出された温度センサ29の値と温度センサ30の値を比較し、もし、四方切換弁14が正常に運転していれば温度センサ29が検出している温度は、室温を検出する温度センサ30の値より高い、ところが、四方切換弁14が冷凍運転状態に切り換わっていないか、正常に切り換わらず凍れていれば、温度センサ29が検出している温度には高温の冷媒が流れ込み、室内ファンによりある程度冷やされたとしても温度センサ30の検出温度より低くなることはないので、温度センサ29の検出温度が温度センサ30の検出温度より低ければ四方切換弁14は良好であり、逆に温度センサ29の検出温度が温度センサ30の検出温度より高ければ四方切換弁14は不良であると判定することができる。

【0024】図5に示すように冷凍モードにおいて、ステップS31にて、温度センサ30及び温度センサ31より各々の値を検出し、ステップS32へ進む。ステップS32では、ステップS31で検出された温度センサ30の値と温度センサ31の値を比較し、温度センサ31の検出温度が温度センサ30の検出温度より低ければ四方切換弁14は良好であり、逆に温度センサ31の検出温度が温度センサ30の検出温度より高ければ四方切換弁14は不良であると判定することができる。

【0025】図6に示すように冷凍モードにおいて、ステップS41にて、温度センサ27及び温度センサ28より各々の値を検出し、ステップS42へ進む。ステップS42では、ステップS41で検出された温度センサ27の値と温度センサ28の値を比較し、もし、四方切換弁14が正常であれば、熱交換機熱交換器10、11により冷却された冷媒が温度センサ28が検する配管に流れ込むため、温度センサ28の検出温度が、外気温度を検出する温度センサ27の値より低くなることはない、ところが、四方切換弁14が冷凍運転状態に切り換わっていないか、正常に切り換わらず凍れていれば、冷媒が逆流し、温度センサ27の検出温度の方が温度センサ28の検出温度より高くなるので、温度センサ28の検出温度が温度センサ27の検出温度より高ければ四方切換弁14は良好であり、逆に高くなれば四方切

換弁14は不良であると判定することができる。

【0026】図7に示すように冷凍モードにおいて、ステップS51にて、温度センサ26及び温度センサ31より各々の値を検出し、ステップS52へ進む。ステップS52では、ステップS51で検出された温度センサ26の値と温度センサ31の値を比較し、もし、四方切換弁14が正常であれば検出温度を検出する温度センサ26の値は、温度センサ31の検出温度と比べると前者の方が非常に高くなる。ところが四方切換弁14が冷凍運転状態に切り換わっていないか、正常に切り換わらず凍れていれば、冷媒の流れが逆になり、温度センサ31が検している配管に、ホットガスが流れ込み、温度センサ31の検出温度は温度センサ26の検出温度に近くなっていくので、その両センサ26、31で検出された温度の差が予め設定された値より大きければ四方切換弁14は良好であり、設定値以上の差がついていなければ四方切換弁14は不良であると判定することができる。

【0027】図8に示すように冷凍モードにおいて、ステップS61にて、温度センサ29より配管温度を検出し、ステップS62へ進む。ステップS62では、正常な冷凍運転時の温度センサ29が検している配管温度より若干高めの温度を予め設定しておき、その設定値とステップS61で検出された温度センサ29の値を比較し、もし、四方切換弁14が正常であれば温度センサ29の検出温度が設定値より低くなり、四方切換弁14が冷凍運転状態に切り換わっていないか、正常に切り換わらず凍れていれば、ホットガスが流れ込み、温度センサ29の検出温度は、設定値より高くなるので四方切換弁14は不良であると判定することができる。

【0028】図9に示すように冷凍モードにおいて、ステップS71にて、温度センサ31より配管温度を検出し、ステップS72へ進む。ステップS72では、正常な冷凍運転時の温度センサ31が検している配管温度より若干高めの温度を予め設定しておき、その設定値とステップS71で検出された温度センサ31の値を比較し、もし、四方切換弁14が正常であれば温度センサ31の検出温度が設定値より低くなり、四方切換弁14が冷凍運転状態に切り換わっていないか、正常に切り換わらず凍れていれば、ホットガスが流れ込み、温度センサ31の検出温度は設定値より高くなるので四方切換弁14は不良であると判定することができる。

【0029】図10に示すように冷凍モードにおいて、ステップS81にて、温度センサ28より配管温度を検出し、ステップS82へ進む。ステップS82では、正常な冷凍運転時の温度センサ28が検している配管温度より若干低めの温度を予め設定しておき、その設定値とステップS81で検出された温度センサ28の値を比較し、もし、四方切換弁14が正常であれば温度センサ28の検出温度が設定値より高くなり、四方切換弁14が冷凍運転状態に切り換わっていないか、正常に切り換

らず決まれば、温度センサ28の検出温度は設定値より低いので四方切替14は不良であると判定することができます。

【0030】また、図11は暖房モードにおける四方切替故障診断手段32の制御フローチャートであって、ステップS91にて、温度センサ29及び温度センサ30より各々の値を検出し、ステップS92へ進む。ステップS92では、ステップS91で検出された温度センサ29の値と温度センサ30の値を比較し、もし、四方切替14が正常に運転していれば温度センサ29が検出している配管は、室温を検出する温度センサ30の値より高い。ところが、四方切替14が暖房運転状態に切り替わっていないか、正常に切り替わらず決まれば、温度センサ29が検出している配管には低温の冷媒が流れ込むため、温度センサ29の検出温度は温度センサ30の検出温度より高くなるので、温度センサ29の検出温度が温度センサ30の検出温度より高ければ四方切替14は良好であり、逆に温度センサ29の検出温度が温度センサ30の検出温度より低くなれば四方切替14は不良であると判定することができる。

【0031】図12に示すように暖房モードにおいて、ステップS101にて、温度センサ30及び温度センサ31より各々の値を検出し、ステップS102へ進む。ステップS102では、ステップS101で検出された温度センサ30の検出温度と温度センサ31の検出温度を比較し、温度センサ31の検出温度がセンサ14の検出温度より高ければ四方切替14は良好であり、逆に温度センサ31の検出温度がセンサ14の検出温度より低くなければ四方切替14は不良であると判定することができる。

【0032】図13に示すように暖房モードにおいて、ステップS111にて、温度センサ27及び温度センサ28より各々の値を検出し、ステップS112へ進む。ステップS112では、ステップS111で検出された温度センサ27の値と温度センサ28の値を比較し、もし、四方切替14が正常であれば、温度センサ28が検出している配管は、熱源側熱交換器10、11で発生した熱交換するための冷媒が流れているため、温度センサ28の検出温度が、外気温度を検出する温度センサ27の値より高い。ところが、四方切替14が暖房運転状態に切り替わっていないか、正常に切り替わらず決まれば、冷媒が逆流し、温度センサ28の検出温度が温度センサ27の検出温度のよりも低くなるので、温度センサ28の検出温度が温度センサ27の検出温度より低ければ四方切替14は良好であり、逆に温度センサ28の検出温度が温度センサ27の検出温度より高ければ四方切替14は不良であると判定することができる。

【0033】図14に示すように暖房モードにおいて、ステップS121にて、温度センサ26及び温度センサ

31より各々の値を検出し、ステップS122へ進む。ステップS122では、ステップS121で検出された温度センサ26の値と温度センサ31の値を比較し、もし、四方切替14が正常であれば温度センサ26の検出温度は、温度センサ31の検出温度とほとんど差がない。ところが四方切替14が暖房運転状態に切り替わっていないか、正常に切り替わらず決まれば、冷媒の流れが逆になり、温度センサ31の検出温度が低くなるので、温度センサ26の検出温度と差が出てくる。その差値が予め設定された値より小さければ四方切替14は良好であり、設定値以上の差値がついていれば四方切替14は不良であると判定することができる。

【0034】図15に示すように暖房モードにおいて、ステップS131にて、温度センサ29より配管温度を検出し、ステップS132へ進む。ステップS132では、正常な暖房運転時の温度センサ29が検出している配管温度より若干低めの温度を予め設定しており、その設定値とステップS131で検出された温度センサ29の値を比較し、もし、四方切替14が正常であれば温度センサ29の検出温度が設定値より高くなり、四方切替14が暖房運転状態に切り替わっていないか、正常に切り替わらず決まれば、温度センサ29の検出温度は設定値より低くなるので四方切替14は不良であると判定することができる。

【0035】図16に示すように暖房モードにおいて、ステップS141にて、温度センサ31より配管温度を検出し、ステップS142へ進む。ステップS142では、正常な暖房運転時の温度センサ31が検出している配管温度より若干高めの温度を予め設定しており、その設定値とステップS141で検出された温度センサ31の値を比較し、もし、四方切替14が正常であれば温度センサ31の検出温度が設定値より高くなり、四方切替14が暖房運転状態に切り替わっていないか、正常に切り替わらず決まれば、温度センサ31の検出温度は設定値より低くなるので四方切替14は不良であると判定することができる。

【0036】図17に示すように暖房モードにおいて、ステップS151にて、温度センサ28により配管温度を検出し、ステップS152へ進む。ステップS152では、正常な暖房運転時の温度センサ28が検出している配管温度より若干低めの温度を予め設定しており、その設定値とステップS151で検出された温度センサ28の値を比較し、もし、四方切替14が正常であれば温度センサ28の検出温度が設定値より低くなり、四方切替14が暖房運転状態に切り替わっていないか、正常に切り替わらず決まれば、温度センサ28の検出温度は設定値より高くなるので四方切替14は不良であると判定することができる。

【0037】実施例3. 本実施例は請求項3の発明制御

装置 12 の故障診断手段を示すもので、図 18 は空気調和装置の冷凍系を中心とする全体構成図である。図 18 において、9、10、11、12、13、14、15へ18、19、20、29、30、31は実施例2と同様のものである。ここでは説明を省略する。図中、符号33は前記流量制御装置（ここでは電気式膨張弁）12の故障診断手段である。尚、図中、実線矢印は冷凍運転時の冷媒の流れ方向を、破線矢印は暖房運転時の冷媒の流れ方向を示している。また、図19乃至図23は夫々冷凍運転中の流量制御装置12の故障診断手段の制御フローチャートであり、図24乃至図28は夫々暖房運転中の流量制御装置12の故障診断手段の制御フローチャートであり、これらのフローチャートに基づき、四方切換弁故障診断手段32を順次説明する。

【0038】図19に示すように冷凍モードにおいて、ステップS181にて、温度センサ29及び温度センサ31の検出温度よりその差温を求めそれを $\Delta T1$ とする。次にステップS182にて電気式膨張弁12とある一定のバルスだけ開け、ステップS183にて再び温度センサ29及び温度センサ31の検出温度よりその差温を求めそれを $\Delta T2$ とする。ステップS184ではこれら2つの差温 $\Delta T1$ と $\Delta T2$ とを比較し、もし、電気式膨張弁12が正常に閉まっていると、温度センサ29の検出温度は圧力の低下に伴って下がり、温度センサ31の検出温度は、室内側熱交換器13内の流量が増えることにより、室内側熱交換器13出口加熱度が増すため高くなるので、 $\Delta T2$ の値は大きくなる。よって、 $\Delta T1$ と $\Delta T2$ の差がある設定値より大きければ、電気式膨張弁12を閉める方向は良好としてステップS185へ進み、小さければ、電気式膨張弁12は不良であると判定することができる。次にステップS186にて、電気式膨張弁12とある一定のバルスだけ開け、ステップS186にて三度温度センサ29及び温度センサ31の検出温度よりその差温を求めそれを $\Delta T3$ とする。ステップS187にて、ステップS183で求めた $\Delta T2$ とステップS186で求めた $\Delta T3$ とを比較し、もし、正常であれば、電気式膨張弁12を閉めた場合の逆の理由で $\Delta T3$ の値が小さくなるので、 $\Delta T2$ と $\Delta T3$ の差が設定値より大きければ電気式膨張弁12は良好であり、 $\Delta T2$ と $\Delta T3$ の差が設定値より小さければ電気式膨張弁12は不良であると判定することができる。

【0039】図20に示すように冷凍モードにおいて、ステップS171にて、温度センサ30及び温度センサ31の検出温度よりその差温を求めそれを $\Delta T4$ とする。次にステップS172にて電気式膨張弁12とある一定のバルスだけ開け、ステップS173にて再び温度センサ30及び温度センサ31の検出温度よりその差温を求めそれを $\Delta T5$ とする。ステップS174ではこれら2つの差温 $\Delta T4$ と $\Delta T5$ とを比較し、もし、電気式膨張弁12が正常に閉まっていると、室内温度を検出する

温度センサ30の値はほとんど変化がないのに対して、温度センサ31の検出温度は、室内側熱交換器13内の流量が増えることにより、室内側熱交換器13の出口温度が高くなるので $\Delta T5$ が大きくなる。よって、 $\Delta T4$ と $\Delta T5$ の差がある設定値より大きければ電気式膨張弁12を閉める方向は良好としてステップS22へ進み、小さければ電気式膨張弁12は不良であると判定することができる。次にステップS175にて、電気式膨張弁12とある一定のバルスだけ開け、ステップS176にて三度温度センサ30及び温度センサ31の検出温度よりその差温を求めそれを $\Delta T6$ とする。ステップS177にて、ステップS173で求めた $\Delta T5$ とステップS176で求めた $\Delta T6$ とを比較し、もし、正常であれば、電気式膨張弁12を閉めた場合の逆の理由で $\Delta T6$ の値が小さくなるので、 $\Delta T5$ と $\Delta T6$ の差が設定値より大きければ電気式膨張弁12は良好であり、 $\Delta T5$ と $\Delta T6$ の差が設定値より小さければ電気式膨張弁12は不良であると判定することができる。

【0040】図21に示すように冷凍モードにおいて、ステップS181にて、温度センサ29及び温度センサ30の検出温度よりその差温を求めそれを $\Delta T7$ とする。次にステップS182にて電気式膨張弁12とある一定のバルスだけ開け、ステップS183にて再び温度センサ29及び温度センサ30の検出温度よりその差温を求めそれを $\Delta T8$ とする。ステップS184ではこれら2つの差温 $\Delta T7$ と $\Delta T8$ とを比較し、もし、電気式膨張弁12が正常に閉まっていると、室内温度を検出する温度センサ29の値はほとんど変化がないのに対して、温度センサ30の検出温度は圧力の低下に伴って下がるので、 $\Delta T8$ の値は小さくなる。よって、 $\Delta T7$ と $\Delta T8$ の差がある設定値より大きければ、電気式膨張弁12を閉める方向は良好としてステップS185へ進み、小さければ、電気式膨張弁12は不良であると判定することができる。次にステップS185にて、電気式膨張弁12とある一定のバルスだけ開け、ステップS186にて三度温度センサ29及び温度センサ30の検出温度よりその差温を求めそれを $\Delta T9$ とする。ステップS187にて、ステップS183で求めた $\Delta T8$ とステップS186で求めた $\Delta T9$ とを比較し、もし、正常であれば、電気式膨張弁12を閉めた場合の逆の理由で $\Delta T9$ の値が小さくなるので、 $\Delta T8$ と $\Delta T9$ の差が設定値より大きければ電気式膨張弁12は良好であり、 $\Delta T8$ と $\Delta T9$ の差が設定値より小さければ電気式膨張弁12は不良であると判定することができる。

【0041】図22に示すように冷凍モードにおいて、ステップS191にて温度センサ29より温度を検出し、次にステップS192にて電気式膨張弁12とある一定のバルスだけ開け、ステップS193で再び温度センサ29より温度を検出する。ステップS194では、それらの値を比較し、もし、電気式膨張弁12が正常



に閉まっていると、温度センサ29の検出温度は圧力の低下ともなっているから、その差温が設定値より大きければ電気式膨張弁12を閉める方向は良好としてステップS195へ進み、小さければ電気式膨張弁12は不良と判定することができる。ステップS195では、電気式膨張弁12を一定のバルスだけ開け、ステップS196で温度センサ29より温度を検出し、ステップS197ではステップS193で検出された温度と比較し、もし、正常であれば、電気式膨張弁12を閉めた場合の逆の理由で温度センサ29の検出温度が上がるので、それらの差が設定値より大きければ電気式膨張弁12は良好であり、小さければ電気式膨張弁12は不良であると判定することができる。

[0042] 図23に示すように冷凍モードにおいて、ステップS201にて温度センサ31より温度を検出し、次にステップS202にて電気式膨張弁12をある一定のバルスだけ開け、ステップS203で再び温度センサ31より温度を検出する。ステップS204では、それぞれを検出比較し、もし、電気式膨張弁12が正常に閉まっていると、温度センサ31の検出温度は、室内側熱交換器13内の流量が増えることにより、室内側熱交換器13の吐出過熱度が増すため高くなるので、その差温が設定値より大きければ電気式膨張弁12を閉める方向は良好としてステップS205へ進み、小さければ電気式膨張弁12は不良と判定することができる。ステップS205では、電気式膨張弁12を一定のバルスだけ開け、ステップS206で温度センサ31より温度を検出し、ステップS207では、ステップS203で検出された温度と比較し、もし、正常であれば、電気式膨張弁12を閉めた場合の逆の理由で温度センサ31の検出温度が下がるので、それらの差が設定値より大きければ電気式膨張弁12は良好であり、小さければ電気式膨張弁12は不良であると判定することができる。

[0043] また、図24は暖房運転中の流量制御装置故障診断手段33の制御フローチャートであって、ステップS211にて、温度センサ29及び温度センサ31の検出温度よりその差温を求めそれを $\Delta T11$ とする。次にステップS212にて電気式膨張弁12をある一定のバルスだけ開け、ステップS213にて再び温度センサ29及び温度センサ31の検出温度よりその差温を求めそれを $\Delta T12$ とする。ステップS214ではこれら2つの差温 $\Delta T11$ と $\Delta T12$ と比較し、もし、電気式膨張弁12が正常に閉まっていると、温度センサ29の検出温度は室内側熱交換器29内の流量が増えることにより、室内側熱交換器13の吐出過熱度が増すため低くなり、また、全体の冷媒循環量も減るため吐出温度が上がり、それによって温度センサ31の検出温度が高くなるので $\Delta T12$ は大きくなる。よって、 $\Delta T11$ と $\Delta T12$ の差がある設定値より大きければ、電気式膨張弁12を閉める方向は良好としてステップS215へ進み、

小さければ、電気式膨張弁12は不良であると判定することができる。次にステップS215にて、電気式膨張弁12をある一定のバルスだけ開け、ステップS216にて三度温度センサ29及び温度センサ31の検出温度よりその差温を求めそれを $\Delta T13$ とする。ステップS217にて、ステップS213で求めた $\Delta T12$ とステップS216で求めた $\Delta T13$ と比較し、もし、正常であれば、電気式膨張弁12を閉めた場合の逆の理由で $\Delta T13$ の値が小さくなるので、 $\Delta T12$ と $\Delta T13$ の差が設定値より大きければ電気式膨張弁12は良好であり、 $\Delta T12$ と $\Delta T13$ の差が設定値より小さければ不良であると判定することができる。

[0044] 図25に示すように暖房モードにおいて、ステップS221にて、温度センサ30及び温度センサ31の検出温度よりその差温を求めそれを $\Delta T14$ とする。次にステップS222にて電気式膨張弁12をある一定のバルスだけ開け、ステップS223にて再び温度センサ30及び温度センサ31の検出温度よりその差温を求めそれを $\Delta T15$ とする。ステップS224ではこれら2つの差温 $\Delta T14$ と $\Delta T15$ と比較し、もし、電気式膨張弁12が正常に閉まっていると、室内温度を検出する温度センサ30の値はほとんど変化がないので判して、全体の冷媒循環量が増えるため吐出温度が上がり、それに伴って温度センサ31の検出温度が高くなるので $\Delta T15$ の値が大きくなる。よって、 $\Delta T14$ と $\Delta T15$ の差がある設定値より大きければ、電気式膨張弁12を閉める方向は良好としてステップS225へ進み、小さければ、電気式膨張弁12は不良であると判定することができる。次にステップS226にて、電気式膨張弁12をある一定のバルスだけ開け、ステップS226にて三度温度センサ30及び温度センサ31の検出温度よりその差温を求めそれを $\Delta T16$ とする。ステップS227にて、ステップS223で求めた $\Delta T15$ とステップS226で求めた $\Delta T16$ と比較し、もし、正常であれば、電気式膨張弁12を閉めた場合の逆の理由で $\Delta T16$ の値が小さくなるので、 $\Delta T15$ と $\Delta T16$ の差が設定値より大きければ電気式膨張弁12は良好であり、 $\Delta T15$ と $\Delta T16$ の差が設定値より小さければ電気式膨張弁12は不良であると判定することができる。

[0045] 図26に示すように暖房モードにおいて、ステップS231にて、温度センサ29及び温度センサ30の検出温度よりその差温を求めそれを $\Delta T17$ とする。次にステップS232にて電気式膨張弁12をある一定のバルスだけ開け、ステップS233にて再び温度センサ29及び温度センサ30の検出温度よりその差温を求めそれを $\Delta T18$ とする。ステップS234ではこれら2つの差温 $\Delta T17$ と $\Delta T18$ と比較し、もし、電気式膨張弁12が正常に閉まっていると、室内温度を検出する温度センサ30の値はほとんど変化がないので判して、温度センサ29の検出温度は室内側熱交換器13

内の流量が減ることにより、室内側熱交換器13の出口過冷却度が増すため低くなりΔT18の値は大きくなる。よって、ΔT17とΔT18の差がある設定値より大きければ、電気式膨張弁12を開める方向は良好としてステップS235へ進み、小さければ、電気式膨張弁12は不良であると判定することができる。次にステップS235にて、電気式膨張弁12をある一定のバルスだけ開け、ステップS236にて三次び温度センサ29及び温度センサ30の検出温度よりその差を求めそれをΔT19とする。ステップS237にて、ステップS233で求めたΔT18とステップS236で求めたΔT19を比較し、もし、正常であれば、電気式膨張弁12を開めた場合の差の理由でΔT19の値が小さくなるので、ΔT18とΔT19の差が設定値より大きければ電気式膨張弁12は良好であり、ΔT18とΔT19の差が設定値より小さければ電気式膨張弁12は不良であると判定することができる。

【0046】図27に示すように暖房モードにおいて、ステップS241にて温度センサ29より温度を検出し、次にステップS242にて電気式膨張弁12をある一定のバルスだけ開け、ステップS243にて再び温度センサ29より温度を検出する。ステップS244では、それぞれの値を比較し、もし、電気式膨張弁12が正常に閉まっている、温度センサ29の検出温度は室内側熱交換器13内の流量が減ることにより、室内側熱交換器13の出口過冷却度が増すためなので、その差は設定値より大きければ電気式膨張弁12を開める方向は良好としてステップS245へ進み、小さければ電気式膨張弁12は不良と判定することができる。ステップS245では、電気式膨張弁12を一定のバルスだけ開け、ステップS246で温度センサ29より温度を検出し、ステップS247では、ステップS243で検出された温度と比較し、もし、正常であれば、電気式膨張弁12を開めた場合の差の理由で温度センサ29の検出温度が上がるので、それらの差が設定値より大きければ電気式膨張弁12は良好であり、小さければ、電気式膨張弁12は不良であると判定することができる。

【0047】図28に示すように暖房モードにおいて、ステップS261にて温度センサ31より温度を検出し、次にステップS262にて電気式膨張弁12をある一定のバルスだけ開け、ステップS263で再び温度センサ31より温度を検出する。ステップS264では、それぞれの値を比較し、もし、電気式膨張弁12が正常に閉まっていると、全体の冷媒循環量が減るため吐出温度が上がり、それによって温度センサ31の検出温度が高くなるので、その差が設定値より大きければ電気式膨張弁12を開める方向は良好としてステップS265へ進み、小さければ電気式膨張弁12は不良と判定することができる。ステップS265では、電気式膨張弁12を一定のバルスだけ開け、ステップS266で温度セ

ンサ31より温度を検出し、ステップS267では、ステップS263で検出された温度と比較し、もし、正常であれば、電気式膨張弁12を開めた場合の差の理由で温度センサ31の検出温度が下がるので、それらの差が設定値より大きければ電気式膨張弁12は良好であり、小さければ電気式膨張弁12は不良であると判定することができる。

【0048】実施例4：本実施例は請求項4の故障診断手段を示すもので、図29は空調機と装置の冷凍系を中心とする全体構成図であって9～22は実施例1と同様のものである。ここでは説明を省略する。34は前記開閉弁（ここでは電磁弁）15～19の故障診断手段である。尚、図中、実線矢印は冷凍運転時の冷媒の流れ方向を示し、破線矢印は暖房運転時の冷媒の流れ方向を示している。尚記号表例と同様である。また、図30乃至図35は空調機運転中の開閉弁故障診断手段34の制御フローチャート、図36乃至図41は空調機運転中の開閉弁故障診断手段34の制御フローチャートであり、これらのフローチャートによって、開閉弁故障診断手段34を順次説明する。

【0049】図30に示すように、ステップS261にて、冷房モードで、図30の圧縮機9運転中、バイパス配管の電磁弁19の開閉に関わらず、電磁弁16、17、18を開き、ステップS262で圧力センサ2より吐出圧力P1を検出し、ステップS263へ進む。ステップS263では、電磁弁16、17を閉じ、ステップS264で再び圧力センサ2より吐出圧力P2を検出する。次にステップS265では、ステップS262のP1とステップS264のP2を比較し、もし、電磁弁16、17が正常だと、電磁弁16、17を閉じた時に駆動力が低下することにより吐出圧力P2が上昇するので、P1とP2にはある設定値以上の差圧ができる。よって、ステップS266で電磁弁15、17が開いていないか、ステップS313で電磁弁16、17が開いていないか、または閉じているとP1とP2に差圧ができず電磁弁15、17は不良だと判定することができる。

【0050】図31に示すように、ステップS271にて、冷房モードで、図29の圧縮機9運転中、バイパス配管の電磁弁19の開閉にかかわらず、電磁弁16、17、18を開き、ステップS272で圧力センサ2より吐出圧力P3を検出し、ステップS273へ進む。ステップS273では、電磁弁16、18を閉じ、ステップS274で再び圧力センサ2より吐出圧力P4を検出する。次にステップS275では、ステップS272のP3とステップS274のP4を比較し、もし、電磁弁16、18が正常だと、電磁弁16、18を閉じた時に駆動力が低下することにより吐出圧力P4が上昇するので、P3とP4にはある設定値以上の差圧ができる。よって、ステップS276で電磁弁16、1

8が閉じていないか、ステップS273で電磁弁16、18が閉じていないか、または流れているとP3とP4に差圧ができて電磁弁16、18は不良だと判定することができる。

【0051】図32に示すように、ステップS281にて、冷房モードで、図29の圧縮機9の運転中、電磁弁15、16、17、18を閉間にかかわらず、バイパス配管の電磁弁19を開き、ステップS282で圧力センサ22より吐出圧力P5を排出し、ステップS283へ進む。ステップS283では、電磁弁19を閉じ、ステップS284で再び圧力センサ22より吐出圧力P6を排出する。次にステップS285では、ステップS282のP5とステップS284のP6を比較し、もし、電磁弁19が正常だと、電磁弁19を閉じた時に凝縮能力が向上することにより吐出圧力P6が下降するので、P5とP6にはある設定値以上の差圧ができる。よって、ステップS281で電磁弁19が閉じていないか、ステップS283で電磁弁19が閉じていないか、または流れているとP6とP5に差圧ができて電磁弁19は不良だと判定できる。

【0052】図33に示すように、ステップS291にて、冷房モードで、図29の圧縮機9の運転中、バイパス配管の電磁弁19の開間にかかわらず、電磁弁15、16、17、18を開き、ステップS292で圧力センサ21より低圧飽和温度T1を排出し、ステップS293へ進む。ステップS293では、電磁弁15、17を閉じ、ステップS294で再び圧力センサ21より低圧飽和温度T2を排出する。次にステップS295では、ステップS292のT1とステップS294のT2を比較し、もし、電磁弁15、17が正常だと、電磁弁15、17を閉じた時に凝縮能力が低下するので吐出圧力が上昇し、それに伴って低圧も上昇するので低圧飽和温度T2が上昇し、T1とT2にはある設定値以上の差ができる。よって、ステップS291で電磁弁15、17が閉じていないか、ステップS293で電磁弁15、17が閉じていないか、または流れているとT1とT2に差圧ができて電磁弁15、17は不良だと判定することができる。

【0053】図34に示すように、ステップS301にて、冷房モードで、図29の圧縮機9の運転中、バイパス配管の電磁弁19の開間にかかわらず、電磁弁15、16、17、18を開き、ステップS302で温度センサ21より低圧飽和温度T3を排出し、ステップS303へ進む。ステップS303では、電磁弁16、18を閉じ、ステップS304で再び温度センサ21より低圧飽和温度T4を排出する。次にステップS305では、ステップS302のT3とステップS304のT4を比較し、もし、電磁弁16、18が正常だと、電磁弁16、18を閉じた時に凝縮能力が低下するので吐出圧力が上昇し、それに伴って低圧も上昇するので低圧飽和温度T

4が上昇し、T3とT4にはある設定値以上の差ができる。よって、ステップS301で電磁弁16、18が閉じていないか、ステップS303で電磁弁16、18が閉じていないか、または流れているとT3とT4に差圧ができて電磁弁16、18は不良だと判定することができる。

【0054】図35に示すように、ステップS311にて、冷房モードで、図29の圧縮機9の運転中、電磁弁15、16、17、18の開間にかかわらず、バイパス配管の電磁弁19を開き、ステップS312で温度センサ21より低圧飽和温度T6を排出し、ステップS313へ進む。ステップS313では、電磁弁19を閉じ、ステップS314で再び温度センサ21より低圧飽和温度T6を排出する。次にステップS315では、ステップS312のT5とステップS314のT6を比較し、もし、電磁弁19が正常だと、電磁弁19を閉じた時に凝縮能力が向上するので吐出圧力が下降し、それに伴って低圧も下降するので低圧飽和温度T6が下降し、T5とT6にはある設定値以上の差ができる。よって、ステップS311で電磁弁19が閉じていないか、ステップS313で電磁弁19が閉じていないか、または流れているとT5とT6に差圧ができて電磁弁19は不良だと判定することができる。

【0055】図36に示すように、ステップS321にて、暖房モードで、図29の圧縮機9の運転中、バイパス配管の電磁弁19の開間にかかわらず、電磁弁16、16、17、18を開き、ステップS322で圧力センサ22より吐出圧力P11を排出し、ステップS323へ進む。ステップS323では、電磁弁15、17を閉じ、ステップS324で再び圧力センサ22より吐出圧力P12を排出する。次にステップS325では、ステップS322のP11とステップS324のP12を比較し、もし、電磁弁15、17が正常だと、電磁弁15、17を閉じた時に凝縮能力が低下するので低圧が下降し、それに伴って吐出圧力P11も下降するので、P11とP12にはある設定値以上の差圧ができる。よって、ステップS321で電磁弁15、17が閉じていないか、ステップS323で電磁弁15、17が閉じていないか、または流れているとP11とP12に差圧ができて電磁弁15、17は不良だと判定することができる。

【0056】図37に示すように、ステップS331にて、暖房モードで、図29の圧縮機9の運転中、バイパス配管の電磁弁19の開間にかかわらず、電磁弁15、16、17、18を開き、ステップS332で圧力センサ22より吐出圧力P13を排出し、ステップS333へ進む。ステップS333では、電磁弁16、18を閉じ、ステップS334で再び圧力センサ22より吐出圧力P14を排出する。次にステップS335では、ステップS332のP13とステップS334のP14を比較し、もし、電磁弁16、18が正常だと、電磁弁1

6、18を閉じた時に蒸発能力が低下するので低圧が下降し、それに伴って吐出圧力P14も下降するので、P13とP14にはある設定値以上の差圧ができる。よって、ステップS331で電磁弁16、18が開いていないか、ステップS333で電磁弁16、18が閉じていないか、または開いているとP13とP14に差圧ができず電磁弁16、18は不良だと判定することができる。

【0067】図39に示すように、ステップS341にて、暖房モードで、図29の圧縮機9の運転中、電磁弁15、16、17、18の開閉にかかわらず、バイパス配管の電磁弁19を開き、ステップS342で圧力センサ22より吐出圧力P16を検出し、ステップS343へ進む。ステップS343では、電磁弁19を閉じ、ステップS344で再び圧力センサ22より吐出圧力P16を検出する。次にステップS345ではステップS342のP15とステップS344のP16を比較し、もし、電磁弁19が正常だと、電磁弁19を閉じた時に蒸発能力が向上するので低圧が上昇し、それに伴って吐出圧力P16も上昇するので、P15とP16にはある設定値以上の差圧ができる。よって、ステップS341で電磁弁19が開いていないか、ステップS343で電磁弁19が閉じていないか、または開いているとP15とP16に差圧ができず電磁弁19は不良だと判定できる。

【0068】図39に示すように、ステップS351にて、暖房モードで、図29の圧縮機11運転中、バイパス配管の電磁弁19の開閉にかかわらず、電磁弁15、16、17、18を開き、ステップS352で温度センサ21より低圧飽和温度T1を検出し、ステップS353へ進む。ステップS353では、電磁弁15、17を閉じ、ステップS354で再び温度センサ21より低圧飽和温度T12を検出する。次にステップS355では、ステップS352のT11とステップS354のT12を比較し、もし、電磁弁15、17が正常だと、電磁弁15、17を閉じた時に蒸発能力が低下することにより低圧が下降し、それに伴って低圧飽和温度T12も下降するので、T11とT12にはある設定値以上の差ができる。よって、ステップS351で電磁弁15、17が開いていないか、ステップS353で電磁弁15、17が閉じていないか、または開いているとT11とT12に差圧ができず電磁弁15、17は不良だと判定することができる。

【0069】図40に示すように、ステップS361にて、暖房モードで、図29の圧縮機9の運転中、バイパス配管の電磁弁19の開閉にかかわらず、電磁弁15、16、17、18を開き、ステップS362で温度センサ21より低圧飽和温度T13を検出し、ステップS363へ進む。ステップS363では、電磁弁16、18を閉じ、ステップS364で再び温度センサ21より低圧飽和温度T14を検出する。次にステップS365では、ステップS362のT13とステップS364のT

14を比較し、もし、電磁弁16、18が正常だと、電磁弁16、18を閉じた時に蒸発能力が低下することにより低圧が下降し、それに伴って低圧飽和温度T14も下降するので、T13とT14にはある設定値以上の差ができる。よって、ステップS361で電磁弁16、18が開いていないか、ステップS363で電磁弁16、18が閉じていないか、または開いているとT13とT14に差圧ができず電磁弁16、18は不良だと判定することができる。

【0060】図41に示すように、ステップS371にて、暖房モードで、図29の圧縮機9の運転中、電磁弁15、16、17、18の開閉にかかわらず、バイパス配管の電磁弁19の開閉を開き、ステップS372で温度センサ21より低圧飽和温度T15を検出し、ステップS373へ進む。ステップS373では、電磁弁19を閉じ、ステップS374で再び温度センサ21より低圧飽和温度T16を検出する。次にステップS375では、ステップS372のT15とステップS374のT16を比較し、もし、電磁弁19が正常だと、電磁弁19を閉じた時に蒸発能力が向上することにより低圧が上昇し、それに伴って低圧飽和温度T16も上昇するので、T15とT16にはある設定値以上の差ができる。よって、ステップS371で電磁弁19が開いていないか、ステップS373で電磁弁19が閉じていないか、または開いているとT15とT16に差圧ができず電磁弁19は不良だと判定することができる。

【0061】尚、前記実施例1から実施例4における一連の動作の中で、高圧圧力検出手段で検出した高圧側圧力と低圧圧力検出手段で検出した低圧側圧力の圧力差、ある基準温度と流量制御装置から四方切換弁までの配管、または圧縮機から前記四方切換弁までの配管の配管温度検出手段で検出した配管温度との差、配管温度検出手段で検出した室内側熱交換器入口、または前記室内側熱交換器出口の配管温度とある基準温度の差、高圧圧力検出手段による検出圧力の変化、または前記低圧圧力検出手段による検出圧力の変化のいずれから、圧力差、或いは温度差で前記圧縮機、前記四方切換弁、前記流量制御装置、前記開閉弁の故障診断を圧縮機運転中に運転を止めることなく一連の動作の中で行うことができる。

【0062】また、高圧圧力検出手段で検出した高圧側圧力と低圧圧力検出手段で検出した低圧側圧力の圧力差、ある基準温度と流量制御装置から四方切換弁までの配管、または圧縮機から前記四方切換弁までの配管の配管温度検出手段で検出した配管温度との差、配管温度検出手段で検出した室内側熱交換器入口、または前記室内側熱交換器出口の配管温度とある基準温度の差、高圧圧力検出手段による検出圧力の変化、または前記低圧圧力検出手段による検出圧力の変化のいずれから、圧縮機運転中に運転を止めることなく多変量空気調和装置の開

閉弁の故障診断を行うこともできる。

【0063】更に、例えば1000時間、2000時間経過後に故障診断を行うような、ある一定時間毎に故障診断を行うこともでき、特に室内機が大規模なシステムとなるマルチタイプでも故障の判別が簡単に入行るのである。

【0064】加えて本発明は複数の室内機が存在する場合でも実施することができ、特に室内機が大規模なシステムとなるマルチタイプでも故障の判別が簡単に入行るのである。

【0065】

【発明の効果】第1の発明では、圧縮機、熱源側熱交換器を備えた熱源機と、室内側熱交換器、前記室内側熱交換器の前記熱源側熱交換器に対応する一端に接続された流量制御装置を備えた室内機とを配置接続した冷媒回路において、高圧側圧力を検出する高圧圧力検出手段と、低圧側圧力を検出する低圧圧力検出手段とを設け、前記高圧圧力検出手段と前記低圧圧力検出手段による検出圧力との差から前記圧縮機の故障診断を行う第1の故障診断手段を設けたものであるため、前記圧縮機の保守、点検を迅速にかつ正確に行うことができるので、前記圧縮機故障の早期発見につながるが他の部品への影響を未然に防ぐことができる。

【0066】第2の発明では、圧縮機、四方切換弁、熱源側熱交換器を備えた熱源機と、室内側熱交換器、前記室内側熱交換器の前記熱源側熱交換器に対応する一端に接続された流量制御装置を備えた室内機とを配置接続した冷媒回路において、前記流量制御装置から前記四方切換弁までの配管、または前記圧縮機から前記四方切換弁までの配管に、配管温度を設け、ある基準温度と前記配管温度検出手段による検出温度の差から前記四方切換弁の故障診断を行う第2の故障診断手段を設けたものであるため、前記四方切換弁の保守、点検を迅速にかつ正確に行うことができるので、前記四方切換弁故障の早期発見につながるが他の部品への影響を未然に防ぐことができる。

【0067】第3の発明では、圧縮機、熱源側熱交換器を備えた熱源機と、室内側熱交換器、前記室内側熱交換器の前記熱源側熱交換器に対応する一端に接続された流量制御装置を備えた室内機とを配置接続した冷媒回路において、前記室内側熱交換器入口、または出口に配管温度検出手段を設け、ある基準温度と前記配管温度検出手段による検出温度の差から前記流量制御装置の故障診断を行う第3の故障診断手段を設けたものであるため、前記流量制御装置の保守、点検を迅速にかつ正確に行うことができるので、前記流量制御装置故障の早期発見につながるが他の部品への影響を未然に防ぐことができる。

【0068】第4の発明では、圧縮機、熱源側熱交換器と前記熱源側熱交換器の容量制御を行うための開閉

弁を備えた熱源機と、室内側熱交換器、前記室内側熱交換器の前記熱源側熱交換器に対応する一端に接続された流量制御装置を備えた室内機とを配置接続した冷媒回路において、高圧側圧力を検出する高圧圧力検出手段と、低圧側圧力を検出する低圧圧力検出手段とを設け、前記高圧圧力検出手段の変化または前記低圧圧力検出手段による検出圧力の変化のいずれかにより前記開閉弁の故障診断を行う第4の故障診断手段を設けたものであるため、前記開閉弁の保守、点検を迅速にかつ正確に行うことができるので、前記開閉弁故障の早期発見につながるが他の部品への影響を未然に防ぐことができる。

【0069】第5の発明では、圧縮機、四方切換弁、熱源側熱交換器、前記熱源側熱交換器の熱交換容量制御を行うための開閉弁を備えた熱源機と、室内側熱交換器、前記室内側熱交換器の前記熱源側熱交換器に対応する一端に接続された流量制御装置を備えた室内機とを配置接続した冷媒回路において、高圧側圧力を検出する高圧圧力検出手段と、低圧側圧力を検出する低圧圧力検出手段とを設け、前記高圧圧力検出手段と前記低圧圧力検出手段による検出圧力の差から前記圧縮機の故障診断を、前記流量制御装置から前記四方切換弁までの配管、または前記圧縮機から前記四方切換弁までの配管に配管温度検出手段を設け、ある基準温度と前記配管温度検出手段による検出温度の差から前記四方切換弁の故障診断を、前記配管温度検出手段の内の、前記室内側熱交換器入口、または前記室内側熱交換器出口の配管温度を検出する配管温度検出手段による検出温度と、ある基準温度の差から前記流量制御装置の故障診断を、前記高圧圧力検出手段による検出圧力の変化、または前記低圧圧力検出手段による検出圧力の変化のいずれかから前記開閉弁の故障診断を一連の動作で行う第5の故障診断手段を設けたものであるため、前記圧縮機、前記四方切換弁、前記流量制御装置、前記開閉弁の保守、点検を迅速にかつ正確に一連の動作で行うことができるので、前記圧縮機、前記四方切換弁、前記流量制御装置、前記開閉弁のそれぞれの故障の早期発見につながるが他の部品への影響を未然に防ぐことができる。

【0070】第6の発明では、圧縮機、四方切換弁、熱源側熱交換器、前記熱源側熱交換器の熱交換容量制御を行うための開閉弁を備えた熱源機と、室内側熱交換器、前記室内側熱交換器の前記熱源側熱交換器に対応する一端に接続された流量制御装置を備えた複数の室内機とを配置接続した冷媒回路において、高圧側圧力を検出する高圧圧力検出手段と、低圧側圧力を検出する低圧圧力検出手段とを設け、前記高圧圧力検出手段と前記低圧圧力検出手段による検出圧力の差から前記圧縮機の故障診断を、前記流量制御装置から前記四方切換弁までの配管、または前記圧縮機から前記四方切換弁までの配管に配管温度検出手段を設け、ある基準温度と前記配管温度検出手段による検出温度の差から前記四方切換弁の故障

診断を、前記配管温度検出手段の内、前記室内側熱交換器入口、または前記室内側熱交換器出口の配管温度を検出手段による検出温度と、ある基準温度の差から前記流量制御装置の故障診断を、前記高圧圧力検出手段による検出圧力の変化、または前記低圧圧力検出手段による検出圧力の変化のいずれから前記開閉弁の故障診断を行う第6の故障診断手段を設けた多変量空気調和装置であるため、前記圧縮機、前記四方切換弁、前記流量制御装置、前記開閉弁の保守、点検を迅速にかつ正確に行うことができるので、前記圧縮機、前記四方切換弁、前記流量制御装置、前記開閉弁のそれぞれの故障の早期発見につながり、特にマルチタイプのように、室内機が大規模なシステムのもので故障の判別を簡単に付入、他の部品への影響を未然に防ぐことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

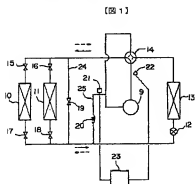
【図1】請求項1の発明の一実施例による冷凍系統を中心とする全体構成図を示す。  
 【図2】請求項1の発明の一実施例による圧縮機の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図3】請求項2の発明の一実施例による冷凍系統を中心とする全体構成図を示す。  
 【図4】請求項2の発明の一実施例による四方切換弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図5】請求項2の発明の一実施例による四方切換弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図6】請求項2の発明の一実施例による四方切換弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図7】請求項2の発明の一実施例による四方切換弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図8】請求項2の発明の一実施例による四方切換弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図9】請求項2の発明の一実施例による四方切換弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図10】請求項2の発明の一実施例による四方切換弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図11】請求項2の発明の一実施例による四方切換弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図12】請求項2の発明の一実施例による四方切換弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図13】請求項2の発明の一実施例による四方切換弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図14】請求項2の発明の一実施例による四方切換弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図15】請求項2の発明の一実施例による四方切換弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図16】請求項2の発明の一実施例による四方切換弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図17】請求項2の発明の一実施例による四方切換弁の故障診断の制御フローチャートを示す。

【図18】請求項3の発明の一実施例による冷凍系統を中心とする全体構成図を示す。  
 【図19】請求項3の発明の一実施例による電気式膨張弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図20】請求項3の発明の一実施例による電気式膨張弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図21】請求項3の発明の一実施例による電気式膨張弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図22】請求項3の発明の一実施例による電気式膨張弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図23】請求項3の発明の一実施例による電気式膨張弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図24】請求項3の発明の一実施例による電気式膨張弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図25】請求項3の発明の一実施例による電気式膨張弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図26】請求項3の発明の一実施例による電気式膨張弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図27】請求項3の発明の一実施例による電気式膨張弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図28】請求項3の発明の一実施例による電気式膨張弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図29】請求項4の発明の一実施例による冷凍系統を中心とする全体構成図を示す。  
 【図30】請求項4の発明の一実施例による電磁弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図31】請求項4の発明の一実施例による電磁弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図32】請求項4の発明の一実施例による電磁弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図33】請求項4の発明の一実施例による電磁弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図34】請求項4の発明の一実施例による電磁弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図35】請求項4の発明の一実施例による電磁弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図36】請求項4の発明の一実施例による電磁弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図37】請求項4の発明の一実施例による電磁弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図38】請求項4の発明の一実施例による電磁弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図39】請求項4の発明の一実施例による電磁弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図40】請求項4の発明の一実施例による電磁弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図41】請求項4の発明の一実施例による電磁弁の故障診断の制御フローチャートを示す。  
 【図42】従来の技術の冷凍系統を中心とする全体構成図を示す。

【図 4.3】従来の技術における圧力センサの故障診断の制御フローチャートを示す。

【符号の説明】

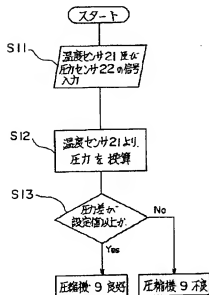
- 9 圧縮機  
10, 11 熱源側熱交換器  
12 流量制御装置（電気式膨張弁）  
13 加熱（室内）側熱交換器  
14 四方切換弁  
15～18 開閉弁（電磁弁）  
19 開閉弁（電磁弁）



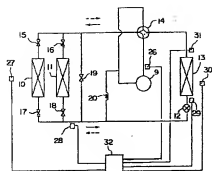
- 9: 圧縮機  
10, 11: 熱源側熱交換器  
12: 流量制御装置  
13: 加熱側熱交換器  
14: 四方切換弁  
15, 16, 17, 18: 電磁弁  
19: 電磁弁  
20: 電磁弁  
21: 温度センサ  
22: 圧力センサ  
23: 圧力センサ  
24: 圧力センサ  
25: 圧力センサ  
26: 圧力センサ  
27: 圧力センサ  
28: 圧力センサ  
29: 圧力センサ  
30: 圧力センサ

- 20 キャピタリ  
21, 26～31 温度検出手段（温度センサ）  
22 圧力検出手段（圧力センサ）  
23 圧縮機故障診断手段  
24 バイパス配管  
25 低圧側断和温度検出回路  
32 四方切換弁故障診断手段  
33 流量制御装置（電気式膨張弁）故障診断手段  
34 開閉弁（電磁弁）故障診断手段

【図 2】



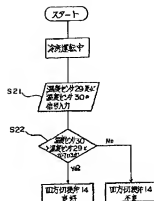
【図 3】



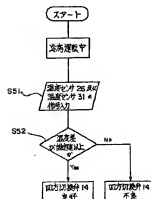
29~31: 温度センサ

32: 四方切換弁駆動制御装置

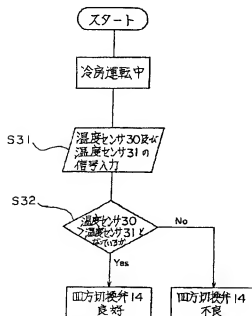
【図 4】



【図 7】

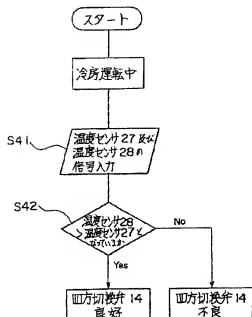


【図 5】

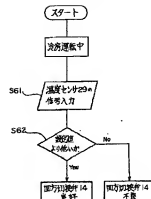




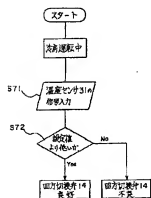
【図 6】



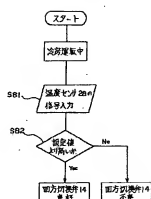
【図 8】



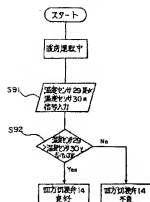
【図 9】



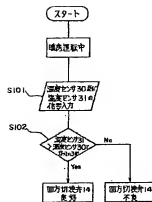
【図 10】



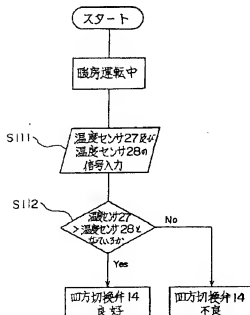
【図 1 1】



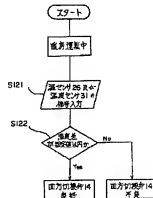
【図 1 2】



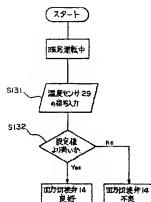
【図 1 3】



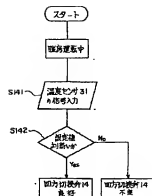
【図 1 4】



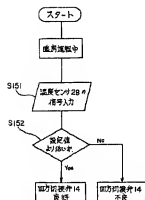
【図 1 5】



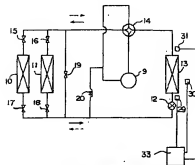
【図 1 6】



【図 1 7】

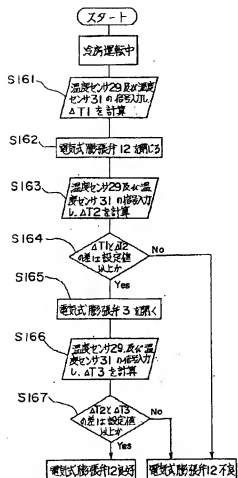


【図 1 8】

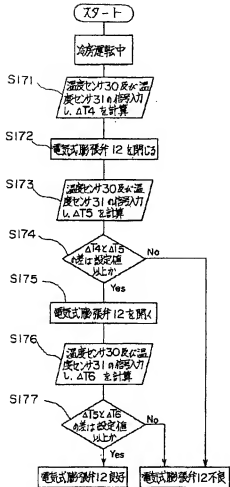


33 : 流量制御用差圧検出装置

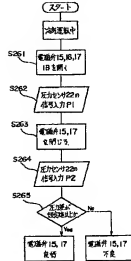
【図19】



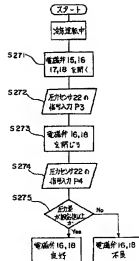
【図 20】



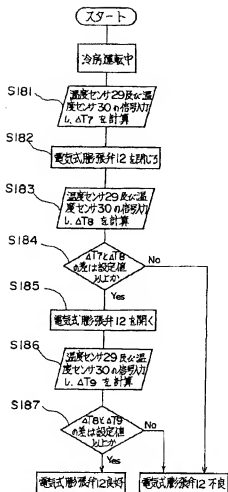
【図 30】



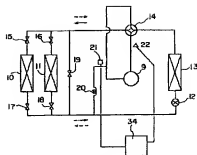
【図 31】



【図 2 1】

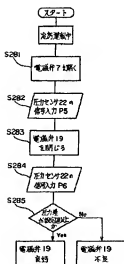


【図 2 9】

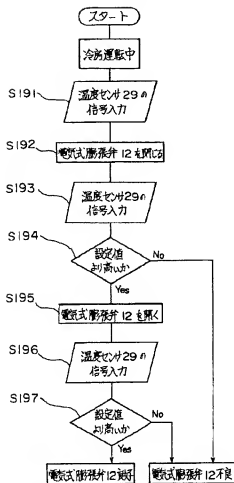


34：開閉前後の制御手段

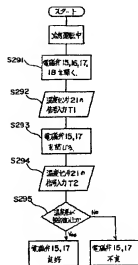
【図 3 2】



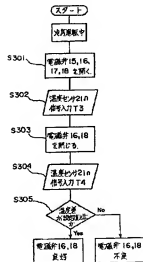
【図 2 2】



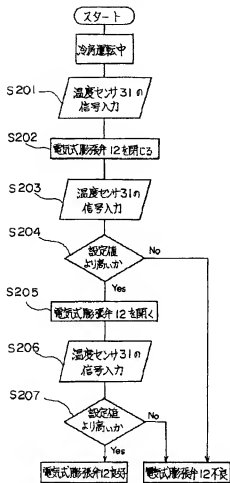
【図 3 3】



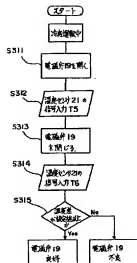
【図 3 4】



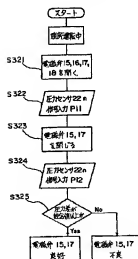
【図 23】



【図 35】

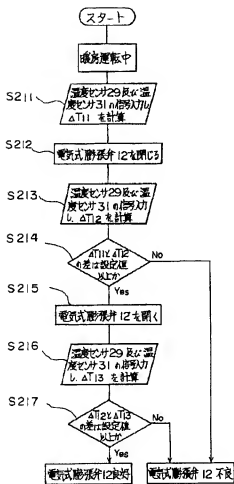


【図 36】

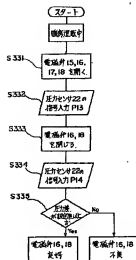




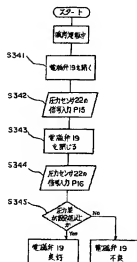
〔図 2 4〕



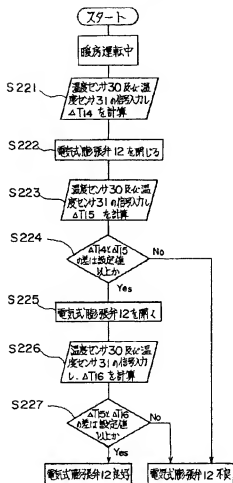
〔図 3 7〕



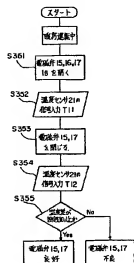
〔図 3 8〕



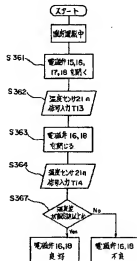
【図 25】



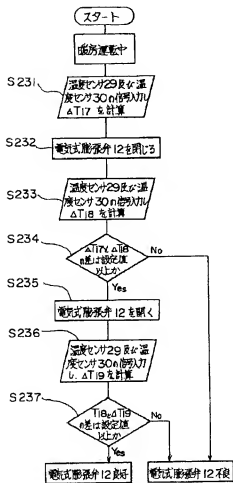
【図 39】



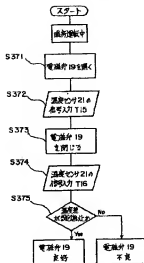
【図 40】



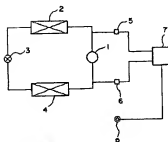
【図 2 6】



【図 4 1】

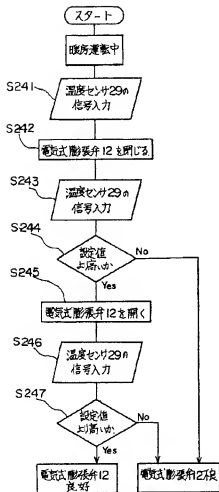


【図 4 2】

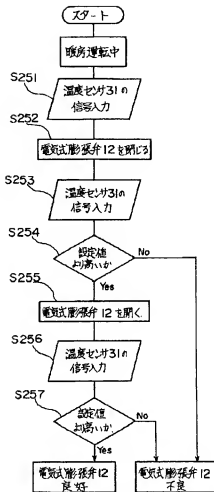


- 1: 圧検出
- 2: 減圧機
- 3: 配管
- 4: 蒸気管
- 5: 高圧圧力センサ
- 6: 中圧圧力センサ
- 7: 圧力センサ故障検出手段
- 8: 両面温度センサ

【図 27】



【図 28】



【図 4-3】

